

EFISIENSI PENGGUNAAN PROTEIN OLEH BABI YANG MENDAPAT PAKAN MENGANDUNG TEPUNG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)

(*PROTEIN EFFICIENCY OF PIGS FED WITH DIETS CONTAINING TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza meals)*)

Ni Nengah Suryani*, I Made Suaba Aryanta

Fakultas Peternakan- Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kupang 85001

*Correspondent author email: nengahsuryani1964@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penambahan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) 0%, 0,5%, 0,75% dan 1% dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein: konsumsi protein, asupan protein, pertambahan bobot badan dan rasio efisiensi protein (REP) ternak babi. Dua belas ekor babi jantan kastrasi umur 3 bulan dengan bobot badan rata-rata 33,8 kg (CV=23%). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pakan terdiri dari : R₀ (100 % ransum basal tanpa tepung temulawak), R₁ (ransum basal + 0,5% tepung temulawak), R₂ (ransum basal + 0,75% tepung temulawak) dan R₃ ransum basal + 1% tepung temulawak). Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung temulawak sampai 1% berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi ransum, konsumsi protein, asupan protein dan REP (P>0,05). Disimpulkan bahwa penambahan tepung temulawak sampai 1% belum mampu meningkatkan efisiensi penggunaan protein oleh ternak babi fase pertumbuhan.

Kata kunci: babi, tepung temulawak, efisiensi penggunaan protein

ABSTRACT

The aimed of this study was to determine the effect of *Curcuma xanthorrhiza* meal 0%, 0.5%, 0.75% and 1% on the efficiency of protein use (protein consumption, protein intake, body weight gain and protein efficiency ratio (REP). Twelve castration male pigs aged 3 months with an average body weight of 33.8 kg (CV = 23%). This study used a randomized block design (RBD) with four treatments and three replications. The treatment diets namely: R₀ (100% basal diet without curcumin meal), R₁ (basal diet + 0.5% curcumin meal), R₂ (basal diet + 0.75% curcumin meal and R₃ (basal deat + 1% curcumin meal). The results showed that the addition up to 1% had no significant effect on ration consumption, protein consumption, protein utilization and PER (P <0.05). It was concluded that the addition up to 1% curcuma meal could not increased protein efficiency on growing pigs

Keywords: pigs, curcumin meal, protein efficiency

PENDAHULUAN

Faktor utama dalam menentukan keberhasilan pembesaran babi adalah pakan. Pakan menghabiskan kurang lebih 60-70% dari biaya produksi (James, 2018); 65-80% (Sihombing, 2010), 75% pada babi fase pertumbuhan (Lammers *et al.*, 2007). Tingginya biaya produksi dalam bentuk biaya pakan dapat ditekan dengan penggunaan bahan pakan lokal non konvensional yang harganya masih relatif murah. Protein merupakan unsur

penting yang diperlukan untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ternak babi. Secara umum, protein ransum babi dipenuhi dari protein hewani (tepung ikan) atau konsentrat komersial yang harganya relatif mahal. Oleh karena itu upaya meningkatkan efisiensi pakan atau menurunkan biaya pakan merupakan suatu keharusan.

Dalam meningkatkan efisiensi pakan perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki

system pencernaan babi, sehingga proses penyerapan zat makanan akan berjalan sempurna, salah satunya dengan cara memberikan pakan tambahan seperti tepung temulawak. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan jenis tumbuhan asli Indonesia, berupa semak tidak berbatang, sebagai tanaman biofarmaka diproduksi di NTT luas panen 42,061 m² yang memproduksi 61.755 kg atau 1,47 kg/m² (Pusat Statistik NTT, 2017). Temulawak mengandung antioksidan seperti fenol, flavonoid dan curcumin berfungsi menangkap radikal bebas dalam tubuh (Nurcholis *dkk.*, 2012; Bintari *dkk.*, 2015), menyehatkan saluran cerna dengan menurunkan jumlah bakteri penyebab penyakit seperti bakteri coli (Akbarian *et al.*, 2013). Kandungan kurkumin dalam rimpang temulawak sekitar 1,6-2,22% dari berat kering, yang memiliki banyak khasiat (Purwanti, 2008). Kurkumin merupakan komponen utama dari ekstrak dengan kandungan paling tinggi, yaitu 61-67%, kemudian demetoksi kurkumin 22-26%, bisdemetoksi-kurkumin 1-3%, dan isomer kurkumin 10-11%, kandungan senyawa kurkumin tidak banyak berubah pada pemanasan selama 1-5 hari (Cahyono *dkk.*, 2011).

Peran kurkumin adalah merangsang sel-sel hati untuk meningkatkan produksi empedu dan melancarkan sekresi empedu sehingga cairan empedu menjadi meningkat. Hal ini akan mengurangi partikel-partikel padat yang terdapat dalam kantong empedu. Empedu berfungsi untuk melarutkan lemak. Dengan lancarnya produksi empedu, maka dapat menurunkan kadar kolesterol, selain itu pencernaan dan penyerapan lemak dapat berjalan dengan baik. Temulawak juga dapat merangsang pancreas untuk sekresi enzim,

sehingga pencernaan zat-zat makanan menjadi lebih baik dan lancar sehingga mempercepat pengosongan lambung dan akan meningkatkan nafsu makan (Wijayakusuma, 2003). Bau dan rasa curcumin dapat merangsang saraf pusat yang akhirnya meningkatkan nafsu makan (Ulfah, 2005). Peningkatan nafsu makan berarti menambah zat-zat makanan yang dicerna serta dibarengi dengan meningkatnya cairan empedu dan enzim menyebabkan asupan zat nutrisi tinggi terpenting protein. Gultom (2014) menyatakan bahwa konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein pula ke dalam daging dan asam-asam amino tercukupi di dalam tubuhnya sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Tampubolon dan Bintang (2012) yang menyebutkan bahwa asupan protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum.

Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi demikian sebaliknya bila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya. Asupan protein berperan penting dalam proses deposisi protein melalui sintesis dan degradasi protein. Rasio Efisiensi Protein (REP) menentukan tingkat efisiensi seekor tenak dalam mengubah setiap gram protein menjadi sejumlah pertumbuhan bobot badan. Penggunaan protein seoptimal mungkin sangat penting dalam pembesaran ternak babi, oleh karena itu pakan imbuhan sering diberikan pada ternak agar dapat memperbaiki efisiensi penggunaan ransum (Khodijah *dkk.*, 2012). Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian penambahan tepung temulawak dalam pakan babi untuk mengetahui efisiensi penggunaan protein ransum perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Neketuka, Desa Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur. Waktu penelitian selama 8 minggu yang terdiri dari 2 periode yaitu 2 minggu

periode penyesuaian ternak terhadap pakan, kandang dan 6 minggu pengumpulan data.

Ternak dan Kandang Penelitian

Sejumlah 12 ekor babi jantan kastrasi peranakan *landrace* fase pertumbuhan dengan kisaran umur 3-4 bulan, bobot badan rata-rata 33,8 kg (CV=23%) digunakan dalam

penelitian. Kandang yang digunakan adalah kandang individu, beratap eternit, berlantai semen kasar dan berdinding semen dengan 12 petak berukuran masing-masing petak 2 m x 1,8 m dan kemiringan lantai 2° serta dilengkapi wadah pakan dan air minum.

Bahan Pakan

Bahan pakan penyusun ransum babi penelitian terdiri dari tepung jagung kuning, dedak padi, konsentrat KGP-709 (buatan PT. Sierad Product Tbk), mineral-10, minyak kelapa dan tepung temulawak sebagai tambahan. Penyusunan ransum penelitian didasarkan pada kebutuhan zat-zat makanan

ternak babi fase pertumbuhan yaitu protein 18-20% dan energi metabolisme 3160-3400 kkal/kg (NRC, 1998). Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum basal terlihat pada Tabel 1, sedangkan komposisi dan kandungan nutrisi ransum basal ditunjukkan pada Tabel 1.

Peralatan

Peralatan digunakan terdiri dari :

1. Timbangan dacin kapasitas 100kg, skala terkecil 100g untuk menimbang ternak.
2. Timbangan duduk jarum kapasitas 15kg, skala terkecil 50g untuk menimbang pakan.
3. Ember menampung air dan sapu lidi, untuk membersihkan kandang

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum basal

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi						
	EM Kkal/kg	PK %	SK %	BK %	LK %	Ca %	P %
Tepung jagung ^{a)}	3.420,00	9,40	2,50	89,00	3,80	0,03	0,28
Dedak padi ^{a)}	3.100,00	12,00	12,90	91,00	1,50	0,11	1,37
Konsentrat KGP- 709 ^{b)}	2.700,00	36,00	7,00	90,00	3,00	4,00	1,60
Mineral-10 ^{c)}	-	-	-	-	-	43,00	10,00
Minyak kelapa ^{d)}	9.000,00	-	-	-	-	-	-
Tepung temulawak ^{e)}	2.593,43	28,68	12,02	91,8	4,2	1,65	0,29

Sumber: ^{a)} NRC (1998); ^{b)} Label pada karung pakan konsentrat KGP 709; ^{c)} Nugroho (2014); ^{d)} Ichwan (2003); ^{e)} Purwanti (2008).

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi nansum basal

Bahan pakan	Kandungan nutrisi (%)							
	Komposisi (%)	EM (Kkal/k)	PK (%)	SK (%)	BK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Tepung jagung kuning	42,50	1.453,50	4,00	1,06	37,83	1,62	0,01	0,12
Dedak padi	24,00	744,00	2,88	3,10	21,84	0,36	0,03	0,33
Konsentrat KGP 709	32,00	864,00	11,52	2,24	28,80	0,96	1,28	0,51
Mineral-10	0,50	-	-	-	-	-	0,22	0,05
Minyak kelapa	1,00	90,00	-	-	-	-	-	-
Jumlah	100	3.150,50	18,39	6,39	88,47	2,94	1,53	1,009

Keterangan: Kandungan nutrisi dihitung berdasarkan Tabel 1

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang

terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan.

Keempat perlakuan tersebut adalah :

R0 : Ransum basal tanpa tepung temulawak.

R1 : Ransum basal + 0,5 % tepung temulawak

R2 : Ransum basal + 0,75 % tepung temulawak.

R3 : Ransum basal + 1 % tepung temulawak.

Prosedur Pembuatan Tepung Temulawak

Prosedur pembuatan tepung temulawak sebagai berikut:

1. Temulawak segar hasil panen dipisahkan dari serabut akar, dicuci sampai bersih, kemudian dikupas kulitnya.
2. Temulawak yang sudah bersih diiris tipis kemudian dijemur 2-3 hari hingga kering.
3. Temulawak yang sudah kering kemudian digiling untuk mendapat tepung

Prosedur Pencampuran Ransum Basal

Langkah-langkah pencampuran ransum dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan-bahan pakan yang masih butiran digiling untuk memperoleh ukuran partikel yang sama.
2. Bahan-bahan pakan penyusun ransum basal tersebut ditimbang sesuai komposisi yang tertera pada Tabel 2.
3. Seluruh bahan pakan yang telah ditimbang dicampur sebagai berikut: dimulai dengan mencampur bahan pakan yang berpori sedikit dicampur terlebih dahulu. Kemudian bagian yang lebih besar, dengan sambil dicampur hingga merata kemudian ransum tersebut siap digunakan, sebagai ransum basal.
4. Penambahan tepung temulawak dilakukan dengan cara mencampurnya pada ransum basal untuk kebutuhan ternak babi per-ekor per hari 5% dari bobot badan, (NRC, 1998),

kemudian dicampurkan secara merata sehingga mendapatkan campuran yang homogeny, sesuai level perlakuan, 0% (untuk R0) , 0,5% (untuk R1), 0,75% (untuk R2) dan 1% (untuk R3).

Variabel Yang Diteliti

Variabel yang diteliti adalah :

1. Konsumsi Ransum, diperoleh dari jumlah ransum yang diberikan dikurangi sisa ransum selama satu hari pemberian.
2. Konsumsi Protein, yaitu jumlah protein yang dikonsumsi oleh babi. Konsumsi protein dinyatakan dalam satuan gram, dihitung dengan rumus menurut Tillman, dkk. (1998), sebagai berikut :
$$\text{Konsumsi Protein (g)} = \text{konsumsi pakan (g)} \times \text{Kandungan PK ransum (\%)}$$
3. Asupan Protein, nilai daya cerna protein dikalikan dengan konsumsi protein
4. Rasio Efisiensi Protein (REP), yaitu pertambahan bobot badan dibagi konsumsi protein selama 1 minggu. Rasio Efisiensi Protein tidak memiliki satuan, dihitung dengan rumus menurut Anggorodi (1994) sebagai berikut:
$$\text{Rasio Efisiensi Protein (REP)} = \frac{\text{Pertambahan bobot badan (g)}}{\text{dengan konsumsi protein (g)}}$$

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menurut petunjuk (Gaspersz, 1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penambahan tepung temulawak terhadap konsumsi ransum, konsumsi protein,

asupan protein dan rasio efisiensi protein (REP), terlihat pada Table 3.

Tabel 3. Variabel penelitian

Variabel	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Konsumsi ransum (g/e/h)	2.583, 33±324,05	2.602,78±390,21	2.636,66±407,02	2.677,78±320,75
Konsumsi protein (g/e/hr)	409,89±51,42	303,42±58,98	388,59±54,29	383,64±45,84
Asupan protein (g/e/hr)	348,69±58,31	327,98±55,68	325,44±47,81	332,91±42,03
REP	1,78±0,25	2,05±0,22	2,14±0,22	2,22±0,23

Keterangan: R0=ransum basal tanpa penambahan tepung temulawak; R1=ransum basal + 0,5% tepung temulawak; R2 = ransum basal + 0,75% tepung temulawak dan R3=ransum basal + 1% tepung temulawak. Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi ransum, konsumsi protein, asupan protein dan efisiensi penggunaan protein ($P>0,05$).

Konsumsi Ransum

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penambahan tepung temulawak terhadap konsumsi ransum terjadi peningkatan, seiring dengan peningkatan level penambahan yakni berturut-turut 2.583, 33±324,05 g/e/h (R0), 2.602,78±390,21 g/e/h (R1), 2.636,66±407,02 (R2) dan 2.677,78±320,75 g/e/h. Babi yang diberi ransum dengan penambahan tepung temulawak 0,5%, 0,75% dan 1% mengkonsumsi ransum lebih banyak dibandingkan dengan babi yang diberi ransum tanpa penambahan tepung temulawak. Jumlah konsumsi ransum babi penelitian lebih tinggi daripada yang direkomendasikan NRC (1998) bahwa babi dengan bobot badan 20-110 kg mengkonsumsi pakan 1900-3110 g/e/hr. Babi penelitian dengan bobot 33,8-92 kg mengkonsumsi ransum sebanyak 2.583,33-2.677,78 g/e/hr. Hal ini mungkin disebabkan karena perbedaan genetic babi, lingkungan, serta bahan pakan dan kandungan nutrisi pakan. Sihombing (2010) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah genetik, kandungan energy pakan, sifat kamba pakan dan suhu lingkungan. Rasa juga mempengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. Dibandingkan kontrol (tanpa penambahan tepung temulawak), konsumsi ransum lebih banyak pada babi yang mendapat tambahan tepung temulawak. Hal ini

disebabkan adanya efek curcumin dalam temulawak yang mampu meningkatkan nafsu makan (Adipratama, 2009).

Uji Anova penambahan tepung temulawak sampai 1 % dalam penelitian ini tidak mempengaruhi rasa pahit pada temulawak, sehingga konsumsi ransum tidak nyata dipengaruhi oleh adanya tepung temulawak. Sesuai dengan hasil penelitian Sinaga dan Martini (2011) menambahkan curcumin sampai 12 mg/kg berat badan babi memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi dan konversi ransum. Perlakuan R1, R2, dan R3 (penambahan tepung temulawak 0,5%, 0,75% dan 1% berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum. Hal ini kemungkinan zat fitokimia dalam tepung temulawak level 1% belum cukup sehingga belum mampu meningkatkan nafsu makan babi penelitian. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan Alifian, dkk (2018), bahwa penambahan tepung temulawak 0,75% pada ayam broiler berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi ransum, dibandingkan control.

Konsumsi Protein

Konsumsi protein pada babi yang mendapat perlakuan R₀, R₁, R₂, dan R₃ berturut-turut 409,89±51,42 g/e/hr; 303,42±58,98 g/e/hr; 388,59±54,29 g/e/hr dan 383,64±45,84 g/e/hr

Bedasarkan hasil analisis Anova, penambahan tepung temulawak tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi protein. Nilai konsumsi protein babi dengan bobot badan awal rata-rata 33,8 kg pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Babis (2019) yakni berkisar 644,21-720,12 g/e/hr pada babi umur yang sama dengan bobot awal rata-rata 42,29 kg. Jumlah zat nutrisi yang dikonsumsi ternak babi dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum dan kandungan protein ransum. Jumlah konsumsi ransum yang sama, dan kandungan protein ransum yang hampir sama menyebabkan protein yang terkonsumsi menjadi sama, secara statistic. Konsumsi protein yang tidak berbeda nyata disebabkan energy dan protein ransum tidak banyak berubah oleh penambahan tepung temulawak (Sinaga dan Martini, 2011) atau dengan kata lain energy dan protein ransum hampir sama, sehingga menyebabkan konsumsi protein sama.

Asupan Protein

Nilai asupan protein babi penelitian pada R0 348,69±58,31 g/e/hr; R1 327,98±55,68 g/e/hr; R2 325,44±47,81 g/e/hr dan R3 332,91±42,03 g/e/hr. Berdasarkan hasil analisis Anova, perlakuan penambahan tepung temulawak tidak berpengaruh terhadap asupan protein. Nilai asupan protein yang tidak nyata disebabkan konsumsi protein dan daya cerna. Konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi ransum, sehingga asupan protein dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum (Sumadi dkk., 2016).

Astawa, dkk (2016) pemberian curcumin level 0 ml/kg , 0,02 ml, 0,04ml dan 0,06ml per kg bobot badan babi bali tidak memberi pengaruh yang nyata pada pencernaan protein

Rasio Efisiensi Protein

Rasio Efisiensi Protein (REP) pada penelitian ini rata-rata 1,78±0,25 pada R0; 2,05±0,22 pada R1; 2,14±0,22 pada R2 dan 2,22±0,23 pada R3. Terjadi peningkatan REP

pada babi penelitian seiring meningkatnya penambahan tepung temulawak, Semakin tinggi nilai rasio efisiensi protein, maka semakin efisien ternak memanfaatkan protein yang dikonsumsi. Semakin tinggi kadar protein dalam ransum menyebabkan meningkatnya konsumsi protein. Konsumsi protein yang meningkat disertai peran sekresi enzim pancreas oleh rangsangan curcumin menyebabkan pencernaan protein meningkat dan asupan protein untuk produksi daging dalam bentuk pertambahan bobot badan juga semakin meningkat. Pertambahan bobot badan yang meningkat menunjukkan ratio efisiensi protein meningkat. Namun dalam penelitian ini peningkatan REP tidak nyata, kemungkinan penambahan 1% dalam ransum basal pada babi belum mampu meningkatkan pencernaan protein. Namun secara numeric terjadi peningkatan efisiensi penggunaan protein oleh babi penelitian artinya ada efek positif. Kemungkinan pula cara pemberian dan bentuk curcumin yang ditambahkan dapat berpengaruh. Pemberian curcumin 4,8, dan 12 mg/kg berat badan babi tidak berbeda nyata, namun berpengaruh positif pada konversi pakan (Silalahi dkk., 2009). Pemberian ekstrak temulawak melalui air minum memberikan efek positif pada immune ND pada ayam broiler (Nurcholis dkk., 2015); efek positif leukosit darah meningkat pada pemberian 1,5 ml ekstrak temulawak (Falahudin dkk., 2016). Penambahan 2% tepung temulawak juga tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas, lemak abdominal dan persentase hati (Golla dkk., 2014). Demikian pula penambahan sampai 6% pada kelinci tidak mempengaruhi persentase karkas (Prayogi dkk., 2009). Namun dengan kombinasi probiotik 0,05% dengan 0,05% curcumin cenderung meningkatkan performan ayam broiler (Widiawati dkk., 2018).

SIMPULAN

Tambahan temulawak dalam ransum basal 0%; 0,5%; 0,75% dan 1% dalam bentuk tepung cenderung meningkatkan efisiensi

penggunaan protein pada babi fase pertumbuhan. Penggunaan sampai 1% belum mendapat hasil maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adipratama DN. 2009. Pengaruh ekstrak etanol temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) terhadap jumlah dan deferensiasi jumlah leukosit ayam petelur (*Gallus-gallus*). *Skripsi* Fapet IPB.
- Akbarian A, A Golian, H Kermanshab, RF Ahmad. 2013. Growth performance and gut health parameters of finishing broilers supplemented with plant extracts and exposed to daily increased temperature. *Spanish Jorunal of Agricultural Research* 11(1): 109-119.
- Alifian MD, Nahrowi D Evvyernie. 2018. Pengaruh pemberian imbuhan pakan herbal terhadap performan ayam broiler. *Buletin Makanan Ternak*. 6(1): 47-58.
- Anggorodi R. 2001. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Astawa IPA, IG Mahardika, K Budaarsa, IK Sumadi, IKM Budiasa dan GAM Kristina Dewi. 2016. Penambahan tepung kunyit (Curcuminoid) dalam ransum tradisional untuk meningkatkan produktivitas babi bali. *Thesis* Program Studi Peternakan Fapet Udayana. <https://simdos.unud.ac.id>.
- Babis A. 2019. Pengaruh penggunaan tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*, L Merr) dalam ransum terhadap pencernaan energy dan protein babi peranakan landrace fase pertumbuhan. *Skripsi* Fapet Undana.
- Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Timur. 2017. *Produksi Temulawak Menurut Kabupaten/Kota Di Provinsi Nusa Tenggara Timur*. <https://ntt.bps.go.id>.
- Bintari GS, I Windarti dan DN Fiana. 2015. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) sebagai pencegah kerusakan dinding lambung. *Medical J. of Lampung University* 3(5): 77-84
- Cahyono B, Huda MDK dan Limantara L. 2011. Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) terhadap kandungan dan komposisi kurkuminoid. *Jurnal Reaktor* 13(3): 165-171.
- Falahudin I E. Rosa Pane dan Sugiat. 2016. Efektifitas Larutan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) terhadap Peningkatan Jumlah Leukosit Ayam Broiler. *Jurnal Biota*. 2(1):68-75.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico Bandung.
- Golla Y, Montong MER, Laihad JT, Rembet GOG. 2014. Penambahan tepung rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) dan tepung rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria Rose*) dalam ransum komersial terhadap persentase karkas, lemak abdomen, dan persentase hati pada ayam pedaging. *Jurnal ZooteK* 34(edisi khusus):115-123.
- Gultom SM, Supratman RDH, Abun. 2012. Pengaruh Imbangan Energi dan Protein Ransum terhadap Bobot Karkas dan bobot lemak Abdominal Ayam Broiler Umur 3-5 minggu. *Students e-Journals* 1(1):14-23
- James D. 2018. *Step Guide to Pig Feeding and Rations-Famers Weekly*. Proagroca. Rbi (reed business information). <http://www.fwi.co.uk>.
- Khodijah, S Abun, R Wiradimadja. 2012. Imbangan efisiensi protein yang diberi ransum mengandung ekstrak kulit jengkol (*Phithechellobium jiringa* (jack) Prain). *Students e-Journal*. 1(1): 23-32
- Lammers PJ, DR Stender, MS Honeyman. 2007. *Niche Pork Production*. Managing Feed Costs. IPIC NPP840.
- NRC, National Research Council. *Nutrient Requirements of Swine*. 1998. 10th Recived Edition.

- Nurcholis W, L Ambarsari, NLP Eka Kartika Sari, LK Darusman. 2012. Curcuminoid Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Curcuma xanthorrhiza RoxB, and Curcuma domestica Val. Promising Lines From Sukabumi of Indonesia *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa* 2012. Surabaya, 25 Pebruari 2012
- Nurcholis DR, S Tantalo, PE Santosa. 2015. Pengaruh Pemberian Kunyit dan Temulawak melalui Air Minum terhadap Titer Antibody AI, IBD, dan ND pada Broiler. Fakultas Peternakan Universitas Lampung.
- Prayogi PW, P Martatmo, YBP Subagyo. 2009. Pengaruh penambahan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdominal kelinci lokal jantan. *Jurnal Biofarmasi* 7(1):42-47.
- Purwanti S. 2008. Kajian Efektifitas Pemberian Temulawak, bawang putih dan mineral Zink terhadap Performa, Kadar Lemak dan Status Kesehatan Broiler. *Tesis IPB Bogor*.
- Sihombing DTH. 2010. *Ilmu Ternak Babi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Silalahi M, S Sauland dan Benedictus. 2009. Pengaruh pemberian Berbagai dosis curcuminoid pada babi terhadap pertumbuhan dan konversi ransum. *Jurnal Penelitian Terapan*. 12(1):20-27.
- Sinaga S dan S Martini. 2011. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid pada Babi terhadap Pertumbuhan dan Konversi Ransum. *Jurnal Ilmu Ternak* 10(1):45-51
- Sumadi IK, IM Suasta, IPA Astawa, AW Puger. 2016. Pengaruh ME/CP Ratio Ransum terhadap Performan Babi Bali. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 19(2):22-29
- Tampubolon dan PP Bintang. 2012. Pengaruh imbalanced energy dan protein ransum terhadap energy metabolis dan retensi nitrogen ayam broiler. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran Bandung*.
- Tillman AD, H Hartadi, S Reksohadiprodjo, S Prawiro Kusuma dan S Lebdosoekoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ulfah M. 2005. Minyak atsiri penakluk bakteri pathogen. *Ilmiah Populer. Poultry Indonesia* 298:50-52.
- Widiawati MJ, Muharlein dan Osfar Sjoifjan. 2018. Efek penggunaan probiotik dan tepung kunyit pada pakan terhadap performa broiler. *Jurnal Ternak Tropika*. 19(2):105-110.
- Wijayakusuma H. 2003. *Penyembuhan dengan temulawak*. Milenia Populer Jakarta.